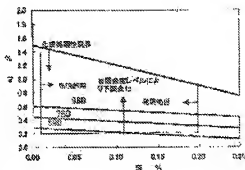


(43) Date of publication of application : 09.07.2003

C22C 38/14

(72)Inventor : MIZUTANI MASAOKI
OKAMOTO TSUTOMU
TANIGUCHI YUICHI
FUJITA NOBUHIRO

SOLUTION: The high strength steel sheet having excellent formability and chemical convertibility has a composition containing, by mass, 0.01 to 0.30% C, 0.005 to 0.2% Si, 0.1 to 2.2% Mn, 0.001 to 0.06% P, 0.001 to 0.01% S, 0.0005 to 0.01% N, and 0.25 to 1.8% Al, and the balance Fe with inevitable impurities, and in which the mass% of Si, Mn, and Al also satisfy the following inequality (A), and has a metallic structure containing ferrite and martensite: $(0.0012 \times [\text{TS objective value}] - 0.29 - [\text{Si}]) / 1.45 < \text{Al} < 1.5 - 3 \times [\text{Si}]$ (A); wherein [TS objective value] is the set value of the strength of the steel sheet with Mo as a unit, and [Si] is the mass% of Si.



[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-193192
(P2003-193192A)

(43) 公開日 平成15年7月9日 (2003.7.9)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	チーコード (参考)
C 2 2 C 38/00	3 0 1	C 2 2 C 38/00	3 0 1 U 4 K 0 3 7
C 2 1 D 9/46		C 2 1 D 9/46	H
C 2 2 C 38/06		C 2 2 C 38/06	
38/14		38/14	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-394003(P2001-394003)

(22) 出願日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

(71) 出願人 000008955
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号
(72) 発明者 水谷 政昭
愛知県東海市東海町 5 - 3 新日本製鐵株式
会社名古屋製鐵所内
(72) 発明者 岡本 力
愛知県東海市東海町 5 - 3 新日本製鐵株式
会社名古屋製鐵所内
(74) 代理人 100097995
弁理士 松本 悦一 (外 1 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形性及び化成処理性に優れた高強度鋼板およびその製造方法

(57) 【要約】

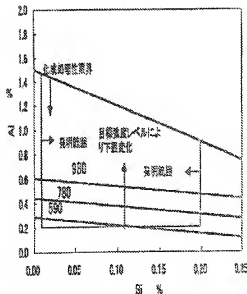
【課題】 成形性及び化成処理性に優れた高強度鋼板およびその製造方法を工業的規模で実現する。

【解決手段】 質量％で、C : 0.01 ~ 0.30%, S : 0.005 ~ 0.2%, Mn : 0.1 ~ 2.2%, P : 0.001 ~ 0.006%, Si : 0.001 ~ 0.01%, N : 0.0005 ~ 0.01%, Al : 0.25 ~ 1.8% を含有し、残部 Fe および不動態不純物からなり、さらに、S、Mn、Al の質量％が、下記 (A) 式を満足し、金属組織がフェライトとマルテンサイトを含有することを特徴とする成形性及び化成処理性に優れた高強度鋼板およびその製造方法。

(0.0012 × [TS 値] - 0.29 - [Si]) / 1.49 < Al < 1.5 × [S :] + (A)

ここに、[TS 値] は鋼板の強度設計値で単位は MPa。

[S :] は S の質量％



【特許請求の範囲】

【請求項1】 質量%で、

C : 0.01～0.30%,

Si : 0.005～0.2%,

Mn : 0.1～2.2%,

P : 0.001～0.004%,

S : 0.001～0.01%,

($0.0012 \times [TS\text{値}(\text{値}) - 0.29 - \{Si\}] / 1.45 < Al < 1.5 - 2\{Si\}$) ……(A)

ここに、【TS値】は鋼板の強度設計値で単位はMpa、

【Si】はSiの質量%

【請求項2】 さらに、

V : 0.01～0.1%,

Ti : 0.01～0.2%,

Nb : 0.005～0.05%のうち1種または2種以上を含有することを特徴とする請求項1に記載の成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板。

【請求項3】 さらに、

Mo : 0.05～0.5%を含有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板。

【請求項4】 さらに、

Ca : 0.0005～0.005%,

REM : 0.0005～0.005%のうち1種または2種を含有することを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板。

【請求項5】 さらに、

B : 0.0005～0.002%を含有することを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5に記載の高強度鋼板の製造方法であって、焼結工程においてAc1以上Ac3+10℃以下の温度域に加熱し、80秒以上30分以下保持した後、1℃/s以上の冷却速度で800℃以下の温度域まで冷却することを特徴とする成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車の燃費向上のため、車体の軽量化がより一層要求されている。車体の軽量化のためには、強度の高い鋼材を使用すれば良いが、強度が高くなるほど、プレス成形が困難となる。これは、一般に鋼材の強度が高くなるほど、鋼材の降伏応力が増大し、更に伸びが低下するからである。これに対し、伸びの改善に對しては残留オーステナイトの加工誘起効果を利用した鋼板（以下TRIP鋼）などが発明されており、例えば、特開昭61-16763号公報に開示されている。しかし、通常のTRIP鋼板は、多量のSi添加が必要であり鋼

N : 0.0005～0.01%,

Al : 0.25～1.8%を含有し、残留Bを有し不可逆不延物からなり、

さらに、Si、Alの質量%と、鋼の強度（TS）とで、下記（A）式を満足し、

低温脆性及び成形性が向上する鋼板を含有することを特徴とする成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板、

($0.0012 \times [TS\text{値}(\text{値}) - 0.29 - \{Si\}] / 1.45 < Al < 1.5 - 2\{Si\}$) ……(A)

鋼板面の低温脆性が悪化するため適用可能な部分が制限される。更に、残留オーステナイト鋼において高強度を確保するためには多量のC添加が必要であり、ナゲット析出等の増進上の問題がある。

【0003】 鋼板面の低温脆性については、残留オーステナイトTRIP鋼のSi低減を目的とした発明が特開2000-34266号公報に開示されているが、この発明では低温脆性及び鋼性の向上は望めるものの、析出の増進の改善は望めない。引張り強度800Mpa以上のTRIP鋼板では、非常に高い降伏応力となるためプレス時での形状記憶性が悪化するという問題点があった。また、降伏応力を低減させる技術として、特開昭67-165329号公報に開示されているような、フェライトを含有するPhase鋼（以下P鋼という）が従来より知られているが、必ずしも十分な成形性および低温脆性を有していなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、前述のような従来技術の問題点を解決し、成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板およびその製造方法を工業的規模で実現することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の発明者は、成形性及び低温脆性に優れた高強度鋼板を鋭意検討した結果、鋼成分の最適化、すなわち、Si、Al、Tsのバランスを特定範囲とし、特にAl添加量を調整することにより、降伏応力の低いP鋼において、これまで以上の伸びが確保できる高強度鋼板を工業的に製造できることを見出した。本発明の鋼板は従来の残留オーステナイト鋼に準ずる程度に延性が向上し、また、Siを低減することにより低温脆性を向上させ、さらに合金化めっきを施しても特性が劣化することが少ない高強度鋼板を実現した。さらに、遅れ焼成や二次加工性の問題が生じないように、不適切に含ませる3%以下の残留オーステナイトを許容し、実質的に残留オーステナイトを含まないP鋼とした。本発明の高強度鋼板は、800Mpaから1500Mpaの引張強度が実現できるが、900Mpa以上の高強度鋼板にて著しい効果を示す。本発明は、以上のような技術思想に基づくものであり、特許請求の範囲に記載した以下の内容をその要旨とする。

【0006】 (1) 質量%で、C : 0.01～0.30%、S

i : 0.005~0.2%, Mn : 0.1~2.2%, P : 0.001~0.004% S : 0.001~0.01%, H : 0.0005~0.01%
A : 0.25~1.8%を含有し、残部Feおよび不可避不純物なり。さらに、Si、Mn、Aの質量%

$$\{0.0012 \times \{TS\text{値}\} - 0.29 - \{Si\}\} / 1.45 < A < 1.5 - 2\{Si\} \cdots (A)$$

ここに、{TS値}は鋼板の強度設計値で単位はMPa、

{Si}はSiの質量%

(2) さらに、V : 0.01~0.1%, Ti : 0.01~0.2%, Nb : 0.005~0.004%のうち1種または2種以上を含有することを特徴とする(1)に記載の成形性及び成形処理性に優れた高強度鋼板。

{0007} (3) さらに、Mo : 0.05~0.5%を含有することを特徴とする(1)または(2)に記載の成形性及び成形処理性に優れた高強度鋼板。

(4) さらに、Cu : 0.0005~0.005%, REM : 0.0005~0.005%のうち1種または2種を含有することを特徴とする(1)乃至(3)に記載の成形性及び成形処理性に優れた高強度鋼板。

(5) さらに、B : 0.0005~0.002%を含有することを特徴とする(1)乃至(4)に記載の成形性及び成形処理性に優れた高強度鋼板。

(6) (1)乃至(5)に記載の高強度鋼板の製造方法であって、最終工程においてAc1以上Ac3+100℃以下の温度域に加熱し、30秒以上3分以下保持した後、1℃/s以上の冷却速度で600℃以下の温度域まで冷却することを特徴とする成形性及び成形処理性に優れた高強度鋼板の製造方法。ここに、Ac1およびAc3は鋼材成分基についてAndrewsの式により計算される値である。

{0008}

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。まず、本発明の高強度鋼板の成分および金属組織の根拠理由を説明する。Bは、強度確保の観点から、またマルテンサイトを安定化する基本元素として、必須の成分である。Bが0.01%未満では強度が満足せず、またマルテンサイト相が形成されない。また、B、3%を超えると、強度が上がりすぎ、脆性が不足するほか、溶接性の劣化を招くため工業材料として使用できない。従って、本発明におけるBの範囲は、0.01~0.3%とし、好ましくは、0.05~0.15%である。

{0009} Mnは強度確保の観点で添加が必要であることに加え、炭化物の生成を避ける元素でありフェライトの生成に有効な元素である。Mnが0.1%未満では、強度が満足せず、またフェライトの形成が不十分となり脆性が劣化する。また、Mn添加量が、2%を超えると、溶入れ性が不必要に高くなるため、マルテンサイトが多く生成し、強度上昇を抑えるこれにより、製品のバラツキが大きくなるほか、脆性が不足し工業材料として使用できない。従って、本発明におけるMnの範囲は、0.012×{TS値}+0.29-{Si}/1.45<Mn<1.5-2{Si}…(A)

ここに、{TS値}は鋼板の強度設計値で単位はMPa、

が、下記(A)式を満足し、金属組織がフェライトとマルテンサイトを含有することを特徴とする成形性及び成形処理性に優れた高強度鋼板。

きない。従って、本発明におけるMnの範囲は、0.1~2.2%とした。Siは強度確保の観点で添加することに加え、強度、脆性の確保のために添加される元素であるが、0.2%を超える添加により、成形処理性が劣化してしまう。従って、本発明におけるSiの範囲は、0.2%以下とし、さらに成形処理性を悪化する場合には0.1%以下が好ましい。

{0010} Pは鋼板の強度を上げる元素として必要な強度レベルに応じて添加する。しかし、添加量が多いと脆化を促進するために局部脆性を劣化させる。また、溶接性を劣化させる。従って、P上限値は0.06%とする。下限は0.001%としたのは、これ以上低減させることは、製鋼段階での精練時のコストアップに繋がるためである。Sは、Mnを生成することで局部脆性、溶接性を劣化させる元素であり、鋼中に存在しない方が好ましい元素である。従って、上限は0.01%とする。下限は0.001%としたのは、Pと同様に、これ以上低減させることは、製鋼段階での精練時のコストアップに繋がるためである。

{0011} Alは、本発明において最も重要な元素である。Alは添加によりフェライトの生成を促進し、脆性向上に有効に作用する他、多量添加によっても成形処理性を劣化させない元素である。また、脱脂元素としても作用する。脆性を向上させるためには0.25%以上のAl添加が必要である。一方、Alを過度に添加しても上記効果は飽和し、かえって脆性を劣化させるため、その上限を、Bとした。Bは、不可避的に含まれる元素であるが、あまり多量に含有する場合は、脆性を劣化させるのみならず、AIN析出量が多くなるとAl添加の効果を減少させるので、0.01%以下の含有が好ましい。また、不必要にNを低減することは製鋼工程でのコストが増大するので通常0.005%程度以下に制御することが好ましい。

{0012} 高強度鋼板とするためには一般に多量の元素添加が必要となり、フェライト生成が抑制される。このため、組織のフェライト分率が低減し、フェライト分率が低下するため、特に980MPa以上の強度においては脆性が著しく低下する。この改善のために、Si添加、Mn添加が多く用いられるが、前者は成形処理性が劣化すること、後者は強度確保が困難となることから、本発明の目的とする鋼板においては利用できない。そこで、発明者らは脱炭後許した結果、Alの効果を発見し、式(A)の関係を満たすAl、Si、TSバランスを有するとき、十分フェライト分率を確保することができ、優れた脆性を確保できることを見出した。

{Si}はSiの質量%である。Al添加量が{0.0012×{TS値}

備 β -0.20~[Si]/0.45濃度となると、延性を向上させるために十分でなく、1.5~3[Si]を添えてしまうと、化成処理性が悪化する。

【0018】本発明の金属組織がフェライトとマルテンサイトを含有することを特徴とする理由は、このような組織をとる場合は、強度延性バランスに優れた組織となるからである。ここでいう、フェライトは、ポリゴナルフェライト、ベイネティックフェライトを差し、マルテンサイトは通常の焼き入れにより得られるマルテンサイトの他、600℃以下の温度にて焼戻しを行ったマルテンサイトにおいても効果は変わらない。また、組織中にオーステナイトが残存すると2次加工脆性や遅れ破壊特性が悪化するため、本発明では不可逆的に存在する3%以下の残留オーステナイトを許容し、実質的に残留オーステナイトを含まない。

【0014】V、Ti、Nbは、強度確保の目的でV:0.01~0.1%, Ti:0.01~0.2%, Nb:0.005~0.05%の範囲で添加してもよい。Moは強度確保と焼入れ後に効果のある元素である。最低添加量は0.05%以下では、Moの強化が利用できないほか、Mo含有の焼き入れ性能が発揮されず、十分なマルテンサイトが形成されず強度不足となる。過剰のMoの添加はDPにおけるフェライト生成を抑制し、延性の劣化を招くほか、化成処理性を劣化させることがあるので、上限を0.5%とした。

【0015】CuおよびPは、析出物制御、欠陥低減の目的で、Cu:0.0005~0.005%, P:0.0005~0.005%の範囲で添加してもよい。Bは、焼入れ性確保とBNによる有効Siの増大を目的として、B:0.0005~0.02%の範囲で添加してもよい。不可逆的不純物として、例えば、Sなどがあるがこれら元素を0.02質量%以下の範囲で含有しても本発明の効果を損なうものではない。

【0016】本発明の製造工程の限定理由は次の通りである。本発明で用いる素材は通常の熱延工程を経て製造された熱延鋼板である。これらは解熱、冷延をそれぞれはそのまま機械、以下に述べる熱処理を経てることにより得られる。連続焼鈍工程では、まず、Ac1以上、Ac3+100℃以下の温度で焼鈍する。これ以降では温度が不均一となる。一方、これ以上の温度では、オーステナイトの粗大化によりフェライト生成が抑制されるため伸びの劣

化を招く。また、焼鈍的な点から焼鈍温度は900℃以下が望ましい。この際、層状の組織を解消するためには30秒以上の保持が必要であるが、30分を越えても効果は飽和し生産性は低下する。従って、30秒以上30分以下とする。続いて、冷却終了温度を600℃以下の温度とする。600℃を超えるとオーステナイトが残留しやすくなり、2次加工性、遅れ破壊の問題が生じ易くなる。本発明は、この熱処理の後、欠陥低減、延性の改善を目的とした、600℃以下の焼戻し処理を行っても効果は変わらない。

【0017】

【実施例】表1に示した成分組成を有する鋼を真空溶融炉にて製造し、冷却凝固後1200℃まで再加熱し、800℃にて仕上圧延を行い、冷却後600℃で7時間保持することで、焼戻の巻熱処理を再現した。得られた熱延板を導引によりスケールを除去し、70%の冷卻圧延した。その後連続焼鈍シミュレータを用い、770℃×60秒の焼鈍を行い、850℃まで冷却した後、10~600秒までの温度で保持したあと、さらに室温まで冷却した。引張特性は、JIS 5号引張試験片のL方向引張にて評価し、T_S(MPa)×E_L(%)の値が1800MPa%を以上と良好とした。金属組織は、正交顕微鏡で観察した。フェライトはナイタルエッチング、マルテンサイトはレバローエッチングにより観察した。

【0018】化成処理性は、通常の自動車用鋼板である、りん酸塩処理鋼板(B+E80B0:日本パナセアエンジニアング社製)を用いて標準仕様にて処理したのち、化成処理の性状を評価。および電圧電流電子顕微鏡にて観察し、鋼板下地を顕微鏡に映しているものを「O」、化成処理に部分的に欠陥があるものを「X」とした。表1および表2の結果から認められるように、本発明による鋼板は化成処理性が優れ、かついずれも強度・延性バランスに優れた高強度鋼板を製造できる。一方、表1の成分範囲が本発明の範囲から外れる比較例、および、表2のA1の範囲が(A)式を満足しない比較例は、強度・延性バランスを示すT_S×E_Lの値が1800MPa%未満である。もしくは、化成処理性がXとなっている。

【表1】

国名	C	D	M	P	N	A	V	T	Ab	Ma	Da	B	Per
1	1013	1114	1215	1316	1417	1518	1619	1720	1821	1922	2023	2124	2225
2	2226	2327	2428	2529	2630	2731	2832	2933	3034	3135	3236	3337	3438
3	3439	3540	3641	3742	3843	3944	4045	4146	4247	4348	4449	4550	4651
4	4652	4753	4854	4955	5056	5157	5258	5359	5460	5561	5662	5763	5864
5	5865	5966	6067	6168	6269	6370	6471	6572	6673	6774	6875	6976	7077
6	7078	7179	7280	7381	7482	7583	7684	7785	7886	7987	8088	8189	8290
7	8291	8392	8493	8594	8695	8796	8897	8998	9099	9100	9201	9302	9403
8	9404	9505	9606	9707	9808	9909	10010	10111	10212	10313	10414	10515	10616
9	10617	10718	10819	10920	11021	11122	11223	11324	11425	11526	11627	11728	11829
10	11830	11931	12032	12133	12234	12335	12436	12537	12638	12739	12840	12941	13042
11	13043	13144	13245	13346	13447	13548	13649	13750	13851	13952	14053	14154	14255
12	14256	14357	14458	14559	14660	14761	14862	14963	15064	15165	15266	15367	15468
13	15469	15570	15671	15772	15873	15974	16075	16176	16277	16378	16479	16580	16681
14	16682	16783	16884	16985	17086	17187	17288	17389	17490	17591	17692	17793	17894
15	17895	17996	18097	18198	18299	18300	18401	18502	18603	18704	18805	18906	19007
16	19008	19109	19210	19311	19412	19513	19614	19715	19816	19917	20018	20119	20220
17	20221	20322	20423	20524	20625	20726	20827	20928	21029	21130	21231	21332	21433
18	21434	21535	21636	21737	21838	21939	22040	22141	22242	22343	22444	22545	22646
19	22647	22748	22849	22950	23051	23152	23253	23354	23455	23556	23657	23758	23859
20	23860	23961	24062	24163	24264	24365	24466	24567	24668	24769	24870	24971	25072
21	25073	25174	25275	25376	25477	25578	25679	25780	25881	25982	26083	26184	26285
22	26286	26387	26488	26589	26690	26791	26892	26993	27094	27195	27296	27397	27498
23	27499	27500	27601	27702	27803	27904	28005	28106	28207	28308	28409	28510	28611
24	28612	28713	28814	28915	29016	29117	29218	29319	29420	29521	29622	29723	29824
25	29825	29926	30027	30128	30229	30330	30431	30532	30633	30734	30835	30936	31037
26	31038	31139	31240	31341	31442	31543	31644	31745	31846	31947	32048	32149	32250
27	32251	32352	32453	32554	32655	32756	32857	32958	33059	33160	33261	33362	33463
28	33464	33565	33666	33767	33868	33969	34070	34171	34272	34373	34474	34575	34676
29	34677	34778	34879	34980	35081	35182	35283	35384	35485	35586	35687	35788	35889
30	35890	35991	36092	36193	36294	36395	36496	36597	36698	36799	36800	36901	37002
31	37003	37104	37205	37306	37407	37508	37609	37710	37811	37912	38013	38114	38215
32	38216	38317	38418	38519	38620	38721	38822	38923	39024	39125	39226	39327	39428
33	39429	39530	39631	39732	39833	39934	40035	40136	40237	40338	40439	40540	40641
34	40642	40743	40844	40945	41046	41147	41248	41349	41450	41551	41652	41753	41854
35	41855	41956	42057	42158	42259	42360	42461	42562	42663	42764	42865	42966	43067
36	43068	43169	43270	43371	43472	43573	43674	43775	43876	43977	44078	44179	44280
37	44281	44382	44483	44584	44685	44786	44887	44988	45089	45190	45291	45392	45493
38	45494	45595	45696	45797	45898	45999	46000	46101	46202	46303	46404	46505	46606
39	46607	46708	46809	46910	47011	47112	47213	47314	47415	47516	47617	47718	47819
40	47820	47921	48022	48123	48224	48325	48426	48527	48628	48729	48830	48931	49032
41	49033	49134	49235	49336	49437	49538	49639	49740	49841	49942	50043	50144	50245
42	50246	50347	50448	50549	50650	50751	50852	50953	51054	51155	51256	51357	51458
43	51459	51560	51661	51762	51863	51964	52065	52166	52267	52368	52469	52570	52671
44	52672	52773	52874	52975	53076	53177	53278	53379	53480	53581	53682	53783	53884
45	53885	53986	54087	54188	54289	54390	54491	54592	54693	54794	54895	54996	55097
46	55098	55199	55200	55301	55402	55503	55604	55705	55806	55907	56008	56109	56210
47	56211	56312	56413	56514	56615	56716	56817	56918	57019	57120	57221	57322	57423
48	57424	57525	57626	57727	57828	57929	58030	58131	58232	58333	58434	58535	58636
49	58637	58738	58839	58940	59041	59142	59243	59344	59445	59546	59647	59748	59849
50	59850	59951	60052	60153	60254	60355	60456	60557	60658	60759	60860	60961	61062
51	61063	61164	61265	61366	61467	61568	61669	61770	61871	61972	62073	62174	62275
52	62276	62377	62478	62579	62680	62781	62882	62983	63084	63185	63286	63387	63488
53	63489	63590	63691	63792	63893	63994	64095	64196	64297	64398	64499	64500	64601
54	64602	64703	64804	64905	65006	65107	65208	65309	65410	65511	65612	65713	65814
55	65815	65916	66017	66118	66219	66320	66421	66522	66623	66724	66825	66926	67027
56	67028	67129	67230	67331	67432	67533	67634	67735	67836	67937	68038	68139	68240
57	68241	68342	68443	68544	68645	68746	68847	68948	69049	69150	69251	69352	69453
58	69454	69555	69656	69757	69858	69959	70060	70161	70262	70363	70464	70565	70666
59	70667	70768	70869	70970	71071	71172	71273	71374	71475	71576	71677	71778	71879
60	71880	71981	72082	72183	72284	72385	72486	72587	72688	72789	72890	72991	73092
61	73093	73194	73295	73396	73497	73598	73699	73700	73801	73902	74003	74104	74205
62	74206	74307	74408	74509	74610	74711	74812	74913	75014	75115	75216	75317	75418
63	75419	75520	75621	75722	75823	75924	76025	76126	76227	76328	76429	76530	76631
64	76632	76733	76834	76935	77036	77137	77238	77339	77440	77541	77642	77743	77844
65	77845	77946	78047	78148	78249	78350	78451	78552	78653	78754	78855	78956	79057
66	79058	79159	79260	79361	79462	79563	79664	79765	79866	79967	80068	80169	80270
67	80271	80372	80473	80574	80675	80776	80877	80978	81079	81180	81281	81382	81483
68	81484	81585	81686	81787	81888	81989	82090	82191	82292	82393	82494	82595	82696
69	82697	82798	82899	82900	83001	83102	83203	83304	83405	83506	83607	83708	83809
70	83810	83911	84012	84113	84214	84315	84416	84517	84618	84719	84820	84921	85022
71	85023	85124	85225	85326	85427	85528	85629	85730	85831	85932	86033	86134	86235
72	86236	86337	86438	86539	86640	86741	86842	86943	87044	87145	87246	87347	87448
73	87449	87550	87651	87752	87853	87954	88055	88156	88257	88358	88459	88560	88661
74	88662	88763	88864	88965	89066	89167	89268	89369	89470	89571	89672	89773	89874
75	89875	89976	90077	90178	90279	90380	90481	90582	90683	90784	90885	90986	91087
76	91088	91189	91290	91391	91492	91593	91694	91795	91896	91997	92098	92199	92200
77	92201	92302	92403	92504	92605	92706	92807	92908	93009	93110	93211	93312	93413
78	93414	93515	93616	93717	93818	93919	94020	94121	94222	94323	94424	94525	94626
79	94627	94728	94829	94930	95031	95132	95233	95334	95435	95536	95637	95738	95839
80	95840	95941	96042	96143	96244	96345	96446	96547	96648	96749	96850	96951	97052
81	97053	97154	97255	97356	97457	97558	97659	97760	97861	97962	98063	98164	98265
82	98266	98367	98468	98569	98670	98771	98872	98973	99074	99175	99276	99377	99478
83	99479	99580	99681	99782	99883	99984	100085	100186	100287	100388	100489	100590	100691
84	100692	100793	100894	100995	101096	101197	101298	101399	101400	101501	101602	101703	101804
85	101805	101906	102007	102108	102209	102310	102411	102512	102613	102714	102815	102916	103017
86	103018	103119	103220	103321	103422	103523	103624	103725	103826	103927	104028	104129	104230
87	104231	104332	104433	104534	104635	104736	104837	104938	105039	105140			

※ 係数値×10000、100000、1000000、10000000

材料 番号	C	Si	Mn	P	S	As	V	Ti	Mo	Nb	B	1000	※ 式名	A1	有効	式名	材料 番号	175	EL	1000	※ 式名
80	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80	0.00	0.00	0.00	0.00
81	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81	0.00	0.00	0.00	0.00
82	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82	0.00	0.00	0.00	0.00
83	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83	0.00	0.00	0.00	0.00
84	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84	0.00	0.00	0.00	0.00
85	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85	0.00	0.00	0.00	0.00
86	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86	0.00	0.00	0.00	0.00
87	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87	0.00	0.00	0.00	0.00
88	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
89	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89	0.00	0.00	0.00	0.00
90	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90	0.00	0.00	0.00	0.00
91	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91	0.00	0.00	0.00	0.00
92	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92	0.00	0.00	0.00	0.00
93	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93	0.00	0.00	0.00	0.00
94	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94	0.00	0.00	0.00	0.00
95	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	95	0.00	0.00	0.00	0.00
96	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96	0.00	0.00	0.00	0.00
97	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	97	0.00	0.00	0.00	0.00
98	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98	0.00	0.00	0.00	0.00
99	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99	0.00	0.00	0.00	0.00
100	0.00	0.10	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	0.00	0.00	0.00	0.00

【○○○】

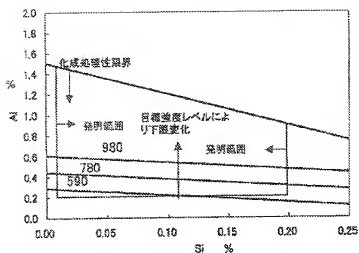
【発明の効果】 本発明によれば、S、Al、Tiのバランスを特定範囲とし、特にAl添加量を調整することで、強度定力の低いDP鋼において、これまで以上の伸びが確保できる成形性と化炭局理性に優れた高強度鋼板およびその製造方法と工業的規模で実用することができ、産業上

有用な、著しい効果を得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 A1とSの質量%と目標強度、化炭局理性との関係を示す図である。

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 吉口 裕一
愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株
式会社名古屋製鐵所内
(72)発明者 藤田 展弘
愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株
式会社名古屋製鐵所内

Ｆターム(参考) 4K037 E401 E402 E405 E406 E409
E415 E416 E417 E418 E419
E423 E425 E427 E431 E432
E436 E406 E409 F304 F305
FK02 FK03